

腸道細菌增 恐令小鼠「變傻」

科學講堂

短期記憶下降

在人口結構日益高齡化的當代社會，年齡增長對認知功能的影響備受關注。近年來，一系列研究已揭示腸道微生物生態的改變，與實驗小鼠乃至人類的腦部活動變化之間存在關聯。那麼，腸道微生物生態與年老所導致的認知衰退之間，究竟存在何種聯繫？本文將綜述近年相關的研究發現。

認知功能的下降，主要源於腦部機能的衰退，尤其體現於記憶形成、資訊處理及提取能力等方面。此現象可能歸因於神經元退化、腦血管病變，甚至腦腫瘤等病理因素。除了基因調控外，飲食習慣、生活形態、感染史、有毒物質暴露及其他環境因素，皆會對老年人的認知狀態產生影響。而腸道微生物生態，是否亦為其中的一個相關因子？

近期有研究指出，將年輕與年老的實驗小鼠共同飼養，其腸道內會逐漸形成相似的微生物群落結構。研究人員隨後對這些小鼠進行新物體識別測試及迷宮空間長期記憶任務評估，結果顯示小鼠的整體健康狀況並無顯著異常，但其短期記憶表現卻受到負面影響。

進一步對小鼠腸道微生物的基因組進行分析發現，隨着年齡增長，若干特定微生物的豐度確實有所上升，其中尤以戈氏副擬桿菌（*Parabacteroides goldsteinii*）最為顯著。後續實驗證實，僅需在年輕小鼠的腸道內引入並增殖戈氏副擬桿菌，便足以導致其認知功能減退，更何況其他微生物種類變化的疊加效應。

那麼，小鼠腦部的哪個區域受到了影響？研究發現，腸道中戈氏副擬桿菌的增多，會抑制實驗小鼠腦內海馬體的神經元活動，而海馬體正是掌管學習與記憶功能的關鍵腦區；反之，當老年小鼠腸道中的戈氏副擬桿菌數量減少（例如藉由抗生素處理），其記憶能力則獲得改善。

由此可見，腸道微生物組成的改變與腦部活動之間確實存在密切聯繫。

阻礙腸道與大腦「接線」

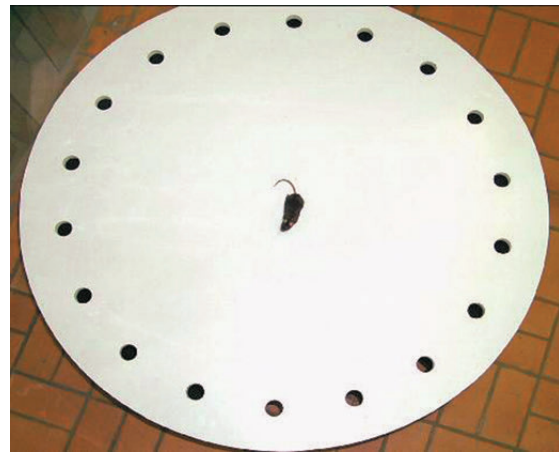
腸道狀態又是如何影響腦部運作的呢？研究人員發現，部分感覺神經元會表達名為 PHOX2B 及 TRPV1 的蛋白質。若抑制這些蛋白質的活性，亦會導致海馬體神經活動減弱，進而影響認知表現。這些神經元屬於迷走神經感覺纖維的一部分，負責將來自各內臟器官的信號傳遞至腦部，極有可能構成腸道向大腦發送訊號的關鍵傳導路徑。

然而，並非所有研究結論皆指向同一方向。部分研究觀察到，隨着小鼠年齡增長，其腸道中戈氏副擬桿菌的數量反而呈現下降趨勢；亦有研究指出，該菌種能增強小鼠的抗炎反應，未必會導致機體功能衰退。

此種分歧可能源於不同研究分析了該菌種下的不同菌株，尚待後續更精確的鑑定與探究。此外，當前在小鼠模型中所觀察到的現象，仍需進一步於人體研究中加以驗證。

小結

年歲增長與遺傳基因，是導致腦功能衰退的兩項



●研究人員測試小鼠在迷宮中對空間長期記憶的能力。網上圖片

較為明確的成因。本文所探討的研究，則剖析了腸道微生物對腦功能的潛在調節作用。冀望在不久的將來，相關研究成果能為我們開發應對認知退化相關疾病的有效策略，提供嶄新的方向與啟示。

●杜子航 教育工作者
早年學習理工科目，一直致力推動科學教育與科普工作，近年開始關注電腦發展對社會的影響。

論應科大發展：應用為本，產業導向

東華論衡

香港中學文憑考試（DSE）開考，考生傾盡全力，爭取好成績。本屆政府多管齊下推動應用科學大學在香港發展，大力提升職專教育，鼓勵年輕人按個人的能力和興趣，選擇升學出路，加入不同行業，為有志在專業技術發展的青年建立康莊大道，達到行行出狀元的目標。

有別於傳統研究型的大學，應用科學大學注重結合理論和實踐的應用學位課程，與專業技術業界緊密合作，以及在課程融入豐富的實習和職場學習機會，培養具備應用能力和知識的學生。

東華學院是本港應用科學大學聯盟的創會成員之一，辦學定位是應用型、職業導向，課程一直具備「應科大」特色，着重將科學研究應用於產業與社會。課程設計由業界專業人士深度參與、結合理論和實踐，所有學士學位均為學生提供實習機會，培訓學生的應用能力，為人力需求殷切的行業培育專才。

東華學院亦是全港唯一擁有五個專業認可專職醫療及護理學位課程的自資專上院校，醫教基礎紮實，畢業生在業界累積良好口碑，學院2025年畢業生的月入中位數達3.5萬港元，於本港大專院校中穩居前列，94%畢業生投身就讀課程相關行業，印證了課程的實用性與競爭力。

放眼海外，應用科學大學在歐洲的發展尤為成熟，在德國、芬蘭等國家，應用科學大學數量更遠超傳統研究型大學，成為中學畢業生升學的主流選擇之一，其學位不僅具高度社會認可性，亦與產業需求緊

密銜接，充分印證應用科學大學在現代高等教育體系中的關鍵地位與長遠價值。東華學院領導層去年底曾造訪瑞士蘇黎世應用科學大學，體會尤深。瑞士教育體系分工清晰，綜合性大學專注基礎科研，而應用科學大學及職業教育機構則肩負為企業培育專才、推動科研成果商品化的重任。

為產業發展提供人才支撐

內地已建成世界規模最大的職業教育體系，中職、高職與職業本科結構比例持續優化，專業布局緊密對接國家戰略和區域經濟需求，基本覆蓋國民經濟各關鍵領域。據統計，職業教育為現代產業體系輸送了超過七成新增高技能人才，為製造業升級與實體經濟高質量發展提供了強有力的人才支撐。

特區政府正銳意打造國際專上教育樞紐，這既是香港教育發展的新機遇，亦是應用科學大學蓬勃發展的重要契機。香港應主動把握這一機遇，積極參考借鑑內地及海外應科大的成功經驗，推動應用科學大學與傳統大學建立並駕齊驅的社會地位。東華學院將繼續發揮應用科學教育的優勢，培育更多切合經濟社會發展所需的專業人才，為香港的長遠發展注入持久動力。



●東華學院院長 陳慧慈
東華學院自2010年創立以來，致力培育契合社會發展所需、具備專業素養的優秀人才。本專欄旨在與各界交流分享真知灼見，攜手打造香港成為國際教育樞紐。



●海水採樣和實驗室eDNA處理。作者供圖

當科學家不用潛水，卻能知道海洋裏住着誰，你是否好奇他們怎麼做到的？甚至連疑似絕跡的動物是否仍在某個角落悄然生存，也能從一杯海水中找到線索。這就是環境DNA（eDNA）的魔力。生態學家如同偵探，透過水樣分析，便能揭示「誰曾來過」，徹底革新我們觀察與守護生物多樣性的方式。

想像每隻動物活動時，都會悄然留下生命足跡：脫落的皮膚、黏液，或排泄物。這些痕跡藏着獨一無二的DNA。飄散在水、土、空氣中的DNA，就是eDNA，宛如生物散落的隱形名片。科學家只需收集環境樣本，就能提取這些名片，分析出「誰」曾造訪，實現非侵入式探測。

傳統生物調查往往需要大規模作業，如出海捕撈清點及長期觀測。這些方法不僅耗時費力，還可能破壞生態，更易遺漏稀有或隱蔽物種。

進行eDNA研究就像完成一個嚴謹的科學實驗，步驟環環相扣：

一杯海水看世界

相較之下，eDNA技術猶如一種先進的「生物偵測系統」，且具備三大優勢：非侵入性，不會傷害生物且環境友善；高效便捷，僅一瓶水樣即可探測數十種生物；靈敏度高，能有效識別稀有或瀕危物種。eDNA的出現，重新定義我們探索與守護自然的方式。

進行eDNA研究就像完成一個嚴謹的科學實驗，步驟環環相扣：

- 1.採樣：從目標環境收集樣本。
- 2.過濾保存：用濾膜濃縮水中DNA，低溫保存防分解。
- 3.DNA提取：純化並分離濾膜上的DNA。
- 4.解碼分析：利用分子生物學技術來解讀這些遺傳密碼。如尋找特定物種會使用qPCR（即DNA增量技術，可有效及精準地探測物種）等技術，像用一把鑰匙去開一把特定的鎖。若想了解整體生物群落，則採用「物種條碼大分析（Metabarcoding）」技術，像超市結賬時用的掃描器，一掃全識別所有「隱形名片」，零干擾揭開生物祕辛。

eDNA技術主要應用於三大領域：生物多樣性監測，通過物種檢測追蹤生態變化；生物安全管理，監控入侵物種，強化邊境檢疫；生態保育，為保護區、保育物種與界定棲息地提供科學依據。該技術已在全球生態研究中發揮關鍵作用，以下為幾項具體案例。

●案例一：香港水域的生物多樣性調查
科學家在香港南部水域以拖網與eDNA同步調查，拖網捕獲236種生物，eDNA則偵測出311種，甚至發現難以捕捉的江豚，展現其在辨識稀有物種上的優勢（Ip et al. 2024）。

●案例二：尋找黃唇魚
黃唇魚是中國特有的極危物種，被譽為「水中大熊貓」。科學家正透過eDNA技術，在香港與珠江口展開搜尋，並成功發現了其蹤跡。這項技術為保育工作帶來了新的希望（改善海洋生態基金MEEF2024012）。

儘管eDNA技術充滿潛力，仍面臨挑戰。其準確性依賴完整的DNA數據庫，若物種未被記錄便無法識別。環境因素如紫外線與水流可能導致DNA降解，殘留的舊DNA可能干擾判斷。未來，eDNA將結合自動化採樣與人工智能，實現更即時、全面的生態監測，成為守護地球生態的關鍵工具。

eDNA如同生態遠鏡，讓我們以更細緻、高效的方式解開生物多樣性的隱藏密碼。它並非取代傳統方法，而是成為互補利器，在生態保育道路上扮演不可或缺的角色。

●葉志豪
嶺南大學科學教研部助理教授（校長卓越青年學者）

中國軍事科技如何以「無人」換「無損」？

科技暢想

最近，我們協會帶領二十多位年輕人到北京訪問交流，其中一站是參觀中國人民革命軍事博物館。館內展示了許多先進的軍事裝備，讓我們大開眼界，也深深感受到國家軍事科技的快速進步。以下就用最簡單的方式，為大家介紹近兩三年中國在軍事科技上的新發展，特別是可能更有興趣的無人機和機械人（尤其是四足機械人，也就是俗稱的「機械狗」）。

激光武器聽起來很像科幻電影裏的東西，但其實中國已經把它變成現實了！激光武器就像一支超級強力的「光線槍」，它可以射出高能量的光束，瞬間把敵人的無人機、導彈甚至衛星燒穿。

例如，有款叫「光箭-21A」的國產激光武器，可以安裝在軍車上，一邊移動一邊射擊，做到「發現目標、立即摧毀」。另外還有一款「光箭-11E」，專門用激光干擾敵方無人機的鏡頭，讓它們變成「盲頭烏蠅」，無法偵察或攻擊。

簡單來說，激光武器的好處是：速度極快（光速）、成本低（不用浪費昂貴的導彈），而且非常準確。以後如果敵方派出大量無人機來騷擾，激光武器就可以像「打蚊」一樣，輕鬆把它們全部擊落。

機械狗探路 無人機蜂群出擊

你可能在網上看過一些四足機械人，它們像狗一樣有四條腿，可以行走、跑步、跳躍，甚至爬樓梯。在軍事上，這些「機械狗」可以發揮很大的作用！

機械狗體型較小，行動安靜，可以悄悄走進危險的建築物、山洞或叢林，代替士兵去偵察敵情。它身上裝有攝影機、熱成像儀和雷達，能即時把畫面傳回指揮部。如果遇到敵人埋伏，機械狗可以充當「誘餌」，吸引敵人開火，暴露他們的位置。

士兵在戰場上要攜帶很多裝備，例如彈藥、水、糧食、通訊設備等，非常耗費體力。機械狗可以背負幾十公斤至上百公斤的物資，跟在士兵後面走，甚至翻越崎嶇的地形，這樣士兵就能保存體力，專心作戰。

如果發現路邊有炸彈或地雷，機械狗可以走上前去，用機械臂進行檢查和拆除，或者直接引爆危險物品。

此外，中國已經研發出多款軍用四足機械人，例如「紅翼」系列，它們正在部隊中進行測試和訓練。未來，我們可能會看到機械狗和士兵並肩作戰的場景。

無人機是近年軍事科技的一大熱點。中國研發了很多不同類型的軍用無人機，有的負責偵察，有的負責攻擊，有的甚至可以組成「蜂群」一起行動。

什麼是「蜂群」？想像一下，你一個人拿着一個遙控器，就可以同時操控幾十甚至上百架無人機。這些無人機會互相溝通、自動編隊，就像一群蜜蜂一樣協同攻擊敵人。

中國的「阿特拉斯」系統就是這樣的裝備：一輛車可以在3秒內發射一架無人機，一個人就能控制96架。它們可以先派出偵察機找出敵人位置，再派出干擾機壓制敵方通訊，最後派出攻擊機直接打擊目標。即使沒有衛星導航或通訊信號，這些無人機也能靠自己的「智慧大



●中國人民革命軍事博物館中的「機械狗」。作者供圖

腦」完成任務，非常厲害。

除了小型蜂群，中國還有像「九天」這樣的大型無人機。它的「肚子」裏藏着一個「蜂巢任務艙」，可以一次釋放出上百架小型無人機或巡飛彈（一種可以盤旋尋找目標的炸彈）。

另外，「天馬1000」和「長鷹8」是專門用來運送物資的無人運輸機。它們可以在簡陋的土路或草地上起降，自動裝卸貨物，為前線士兵快速送去彈藥、食物和藥品。這樣就不用冒險派出有人駕駛的運輸機了。

打仗除了要靠前線士兵，後方的補給也同樣重要。中國現在大量使用無人車和無人機來運送物資。例如，在高原哨所或偏遠海島，傳統卡車很難到達，但無人運輸機可以直接空投或降落，把新鮮食物和藥品送到士兵手中。

有些無人車是六輪或履帶式的，它們可以跟着部隊前進，自動避開障礙物，運送彈藥和燃油。甚至還有無人救援車，可以在槍林彈雨中把傷兵拖回安全地帶。

很多人以為打仗只發生在陸地、海上和空中，其實太空也非常重要。因為我們的導航（如北斗衛星）、通訊、天氣預報、間諜偵察都依賴衛星。如果敵方攻擊我們的衛星，後果會很嚴重。

中國研發了「高功率微波武器」，它不像傳統導彈那樣把衛星炸碎（這樣會產生很多太空垃圾），而是發射強烈的微波脈衝，干擾甚至燒壞衛星的電子零件，讓它變成「廢鐵」。

總括來說，近兩三年中國軍事科技的發展確實令人驚嘆。激光武器、無人機蜂群、四足機械人、太空防衛系統及無人後勤裝備，這些曾經只存在於科幻電影中的概念，如今已成為人民軍隊實實在在的裝備力量。這些尖端科技的核心目的，從來不是為了侵略或挑起衝突。恰恰相反，在當前複雜多變的國際形勢下，擁有足夠強大的防衛力量，是維護國家主權與領土完整的最根本保障。

●洪文正
香港新興科技教育協會培育科普人才，提高各界對科技創意應用的認識，為香港青年提供更多機會參與國際性及大中華地區的科技創意活動，詳情可瀏覽www.hknetea.org。

